

JP03/15258

0318082 WO

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED

19 DEC 2003 11.03

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月 6日

出願番号  
Application Number: 特願2002-355254  
[ST. 10/C]: [JP2002-355254]

出願人  
Applicant(s): 株式会社インターアクション

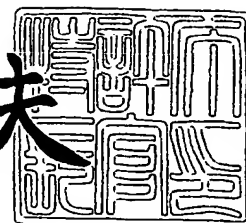
Best Available Copy

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 020453

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 固体撮像素子の検査装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 1 - 1 横浜金沢ハイテクセンタービル 1 4 F

【氏名】 玉井 進悟

【特許出願人】

【識別番号】 596090742

【氏名又は名称】 株式会社インターアクション

【代表者】 木地 英雄

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像素子の検査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体撮像素子の受光面に光を照射し特性を測定する固体撮像素子の検査装置であって、

光源から所定の光路を通じて導かれた光をピンホールを通じて前記固体撮像素子に照射する光学モジュールと、

前記光学モジュールの光軸に垂直な平面内で前記固体撮像素子を移動可能に保持する移動テーブルと、

前記光学モジュールを前記所定の光路外に移動させる移動手段と、

前記光学モジュールが前記所定の光路外に移動した状態で前記所定の光路に挿入され、前記固体撮像素子へ向かう前記光源からの光を透過し、かつ、光が照射された前記固体撮像素子の像を反射するハーフミラーと、

前記ハーフミラーによって反射された像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段の撮像した前記受光面の画像データに基づいて、前記光学モジュールの光軸が前記受光面の所定位置に位置するように前記移動テーブルを制御する制御手段と

を有する固体撮像素子の検査装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記画像データから前記受光面の重心位置を算出し、この重心位置と予め記憶した前記光学モジュールの光軸の位置データとに基づいて、前記移動テーブルを制御する

請求項 1 に記載の固体撮像素子の検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子の検査装置に関する。

【0 0 0 2】

**【従来の技術】**

CCDやCMOS等の固体撮像素子の製造工程においては、固体撮像素子に種々の条件の光を照射し、その光電変換特性を検査する必要がある。たとえば、固体撮像素子の受光面に光をピンホールを通じて照射し、光電変換特性を測定することが行われている。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、固体撮像素子は、ハンドラにより自動的に検査装置に装着される。しかしながら、このハンドラの位置決め精度はそれほど高くなくない。

一方、固体撮像素子の受光面に対してピンホールの位置が測定毎にばらつくと、固体撮像素子への光の入射角度が測定毎に変わり、固体撮像素子の出力がばらつき、正確な測定が困難となる。

CCDやCMOS等の固体撮像素子では、各受光素子上にマイクロレンズを配置し、等価的な開口率を上げ、感度を向上させる技術が知られているが、このマイクロレンズを備えた固体撮像素子において、特に出力のばらつきが顕著となる。

**【0004】**

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであって、その目的は、固体撮像素子にピンホールを通じて光を照射して特性を測定する固体撮像素子の検査装置において、検査効率を低下させることなく、ピンホールと固体撮像素子との間の位置関係のばらつきに起因する測定誤差を排除可能な固体撮像素子の検査装置を提供することにある。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、固体撮像素子の受光面に光を照射し特性を測定する固体撮像素子の検査装置であって、光源から所定の光路を通じて導かれた光をピンホールを通じて前記固体撮像素子に照射する光学モジュールと、前記光学モジュールの光軸に垂直な平面内で前記固体撮像素子を移動可能に保持する移動テーブルと、前記光学モジュールを前記所定の光路外に移動させる移動手段と、前記光学モジュール

が前記所定の光路外に移動した状態で前記所定の光路に挿入され、前記固体撮像素子へ向かう前記光源からの光を透過し、かつ、光が照射された前記固体撮像素子の像を反射するハーフミラーと、前記ハーフミラーによって反射された像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の撮像した前記受光面の画像データに基づいて、前記光学モジュールの光軸が前記受光面の所定位置に位置するように前記移動テーブルを制御する制御手段とを有する。

#### 【0 0 0 6】

本発明では、固体撮像素子の検査の前に、移動手段によって光学モジュールが記所定の光路外に移動され、ハーフミラーが光路に挿入される。この状態において、光源から出力された光は、ハーフミラーを通過して固体撮像素子に直接照射される。

この光の照射により、固体撮像素子の画像がハーフミラーで反射され、撮像手段に入射する。

制御手段は、固体撮像素子の受光面の画像データに基づいて、光学モジュールの光軸が受光面の所定位置に位置するように移動テーブルを制御する。

これにより、固体撮像素子の検査のときには、光学モジュールの光軸が受光面の所定位置に位置することになる。

#### 【0 0 0 7】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の検査装置の構成図である。

図 1 において、検査装置 1 は、光照射部 2 と、X-Y テーブル 3 0 と、制御装置 5 0 と、測定装置 6 0 とを有する。なお、X-Y テーブル 3 0 は本発明の移動テーブルの一実施態様であり、制御装置 5 0 は本発明の制御手段の一実施態様である。

#### 【0 0 0 8】

光照射部 2 は、光源 3 と、コンデンスレンズ 4 と、メカニカルスリット 5 と、ND フィルタータレット 6 と、カラーフィルタータレット 7 と、ホモゲナイザー 9 と、反射ミラー 1 0 と、ホモゲナイザー 1 1 と、光学モジュール 1 7 と、タレ

ット16と、ハーフミラー12と、CCDカメラ15とを有する。

光源3、光学モジュール17、ハーフミラー12およびCCDカメラ15は、それぞれ本発明の光源、光学モジュール、ハーフミラーおよび撮像手段の一実施態様である。

#### 【0009】

光源3は、たとえば、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等が用いられる。この光源3は、発光した光を所定の方向に反射集光する。

コンデンスレンズ4は、光源2からの光束をメカニカルスリット5の方向に集中させる。

メカニカルスリット5は、図1に示すように、2枚の可動板5A、5Bから構成され、可動板5A、5Bの移動調整により、これらの間に形成される開口5Cの面積が調整される。開口5Cの面積を調整することにより、コンデンスレンズ4で集光された光の光量を調整する。

#### 【0010】

NDフィルタータレット6は、支持軸8を中心に回転可能に支持されている。このNDフィルタータレット6は、周方向に沿って複数種のND (Neutral Density) フィルターを保持している。NDフィルターは、メカニカルスリット5を透過した光源3からの光を分光組成を変えないで所定の割合で減光する。NDフィルタータレット6を回転させて割り出すことにより、所望の減光量のNDフィルターが選択される。なお、NDフィルタータレット6は単なる開口も備えており、減光しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

#### 【0011】

カラーフィルタータレット7は、支持軸8を中心に回転可能に支持されている。この、カラーフィルタータレット7は周方向に沿って複数種のカラーフィルターを保持している。光源3からの光は、カラーフィルターを通過することにより、カラーフィルターの色に応じた波長の光が生成される。カラーフィルタータレット7を回転させて割り出すことにより、所望のカラーフィルタが選択される。なお、カラーフィルタータレット7は光が通過する単なる開口も備えており、波長を選択しない場合には、この開口をそのまま通過させる。

**【 0 0 1 2 】**

ホモゲナイザー 9 および 1 1 は、単レンズを縦横にマトリクス状に配列したフライアレンズ等から構成され、光源 3 からの光の照度分布を均一化するために設けられている。

なお、コンデンスレンズ 4、メカニカルスリット 5、ND フィルタータレット 6、カラーフィルタータレット 7、ホモゲナイザー 9、反射ミラー 1 0、ホモゲナイザー 1 1 等から構成される光学系は、光源 3 からの光束の光量、照度、照度分布、波長等を調整する機能を有する。

**【 0 0 1 3 】**

ここで、図 2 はタレット 1 6 の構成を示す平面図であり、図 3 は光学モジュール 1 7 の構造を示す断面図である。

図 2 に示すように、タレット 1 6 は、同一円周上に複数の光学モジュール 1 7 が等間隔で設けられている。また、光学モジュール 1 7 が設けられた円周上には、開口 1 6 a が形成されている。

タレット 1 6 の光学モジュール 1 7 が設けられた位置には、開口 1 6 a よりも直径の小さい開口 1 6 b がそれぞれ形成されている。

**【 0 0 1 4 】**

タレット 1 6 は、図 1 に示したように、割り出し機構 1 8 によって回転可能に支持されている。割り出し機構 1 8 によってタレット 1 6 を所望の回転角度に割り出すことにより、任意の光学モジュール 1 7 あるいは開口 1 6 a が上記した光学系の光路に配置される。

**【 0 0 1 5 】**

光学モジュール 1 7 は、図 3 に示すように、フランジ 1 8 と、集光レンズ 1 9 と、拡散板 2 0 と、ピンホール板 2 1 とを有する。なお、光学モジュール 1 7 は複数設けられているが、それぞれ光学特性が異なる。

フランジ 1 8 は、円筒状の部材からなり、タレット 1 6 上に固定されている。

集光レンズ 1 9、拡散板 2 0 およびピンホール板 2 1 は、フランジ 1 8 の内周に保持されている。

**【 0 0 1 6 】**

集光レンズ 19 は、上記した光学系から導かれた光源 3 からの光を集光する。

拡散板 20 は、集光レンズ 19 を通過した光を拡散させて、光量、照度および照度分布を制御する。

ピンホール板 21 は、光軸 O 上にピンホール 21 p が形成されており、拡散板 20 を通過した光をこのピンホール 21 p を通じて放射する。

#### 【0017】

図 1 に戻って、ハーフミラー 12 は、移動機構 13 によって支持されており、この移動機構 13 によって光照射部 2 の光学系の光路中（ホモゲナイザー 11 と光学モジュール 17 との間）に挿入可能となっている。

このハーフミラー 12 は、上記の光路中において、ホモゲナイザー 11 側からの光を透過するとともに、光学モジュール 17 側の像を光路に直交する方向に反射する。

#### 【0018】

CCD カメラ 15 は、ハーフミラー 12 の反射する像を撮像可能な位置に配置されている。この CCD カメラ 15 は、撮像した画像データを制御装置 50 に出力する。

#### 【0019】

制御装置 50 は、X-Y テーブル 30 から得られる位置情報 P s に基づいて、X-Y テーブル 30 を駆動制御する。位置情報 P s は、たとえば、X-Y テーブル 30 の X 軸および Y 軸方向に設けられたリニアスケール等の位置検出器により検出される。

また、制御装置 50 は、後述するように、上記した光学系の光路に配置された光学モジュール 17 の光軸の位置データを保持しており、この光学モジュール 17 の光軸の位置データに基づいて、X-Y テーブル 30 の移動させるべき目標位置を決定する。

#### 【0020】

X-Y テーブル 30 は、検査すべき固体撮像素子 200 が搭載される搭載面 30 a を備えている。この搭載面 30 a は、光照射部 2 の光学系の光路に垂直となっている。



X-Yテーブル30は、搭載面30aに搭載された固体撮像素子200を照射部2の光学系の光路に垂直なX-Y平面内で位置決めする。

また、X-Yテーブル30の搭載面30aの所定の位置に搭載された固体撮像素子200は、測定装置60と電氣的に接続される。

#### 【0021】

測定装置60は、固体撮像素子200と電氣的に接続されることにより、固体撮像素子200へ電力を供給し、固体撮像素子200の出力信号を受けて解析等を行う。

#### 【0022】

次に、上記構成の検査装置1を用いた固体撮像素子の検査手順の一例について図4を参照して説明する。

図4は、固体撮像素子の検査前の検査装置1の状態を示す図である。

まず、ハンドラによって、検査すべき固体撮像素子200をX-Yテーブル30の搭載面30aの所定の位置（光照射部2から光を照射可能な位置）に位置決めする。

このとき、通常、ハンドラの位置決め精度は、固体撮像素子200のもつ各受光素子間のピッチほど高くはない。

#### 【0023】

この状態から、図4に示すように、移動機構13を駆動して光照射部2の光学系の光路中にハーフミラー12を挿入する。

また、タレット16の開口16aが光照射部2の光学系の光路中に配置されるように、タレット16を割り出す。さらに、光源3から光を照射する。

#### 【0024】

光源3からの光は、所定の光路を案内され、ハーフミラー12を透過し、タレット16の開口16aを通じて、固体撮像素子200に照射される。

このとき、固体撮像素子200の外形よりも十分広い範囲で光が照射される。これにより、固体撮像素子200の全体の像がハーフミラー12で反射され、CCDカメラ15により固体撮像素子200の全体の像が撮像される。撮像された画像データは制御装置50に入力される。

## 【0025】

ここで、図5は、CCDカメラ15により撮像された固体撮像素子200の全体像の一例を示す図である。

図5に示すように、固体撮像素子200は、多数の受光素子が縦横に配列された矩形状の受光部200aと、受光部200aを囲む周辺部200bとを有する。

固体撮像素子200の全体に光を照射した状態で、CCDカメラ15により固体撮像素子200の全体の像を撮像すると、受光部200aと周辺部200bの画像は、濃淡が異なる。たとえば、受光部200aが明るく、周辺部200bが暗い画像となる。このため、画像データには、受光部200aと周辺部200bの境界がはっきりと現れる。

## 【0026】

制御装置50は、上記の画像データから受光部200aを抽出し、抽出した受光部200aの重心位置GのX-Y座標を算出する。この重心位置GのX-Y座標の算出は、周知の画像処理技術により行われる。

## 【0027】

次いで、制御装置50は、算出した受光部200aの重心位置GのX-Y座標と、予め記憶した上記した光学系の光路に配置された光学モジュール17の光軸の位置P<sub>0</sub>のX-Y座標とを比較する。この位置P<sub>0</sub>のX-Y座標は、光学モジュール17のピンホールの中心軸の座標である。この重心位置Gと位置P<sub>0</sub>との位置偏差Eを算出する。

## 【0028】

次いで、制御装置50は、位置偏差Eを打ち消すように、X-Yテーブル30を駆動する。これにより、予め記憶した光学モジュール17の光軸の位置P<sub>0</sub>に固体撮像素子200の重心位置Gが略一致する。

## 【0029】

次いで、図1に示したように、ハーフミラー12を光路外へ移動し、さらに、検査に用いる光学モジュール17の割り出しを行う。

これにより、光源3からの光は、光学モジュール17のピンホールを通じて、

固体撮像素子 2 0 0 に照射される。

光学モジュール 1 7 のピンホールを通じて固体撮像素子 2 0 0 に光を照射すると、固体撮像素子 2 0 0 の各受光素子において光電変換され、電気信号が測定装置 6 0 に入力される。

測定装置 6 0 は、固体撮像素子 2 0 0 からの電気信号に基づいて、固体撮像素子 2 0 0 の光電変換特性を測定する。

### 【 0 0 3 0 】

以上のように、本実施形態では、光学モジュール 1 7 のピンホールを通じて固体撮像素子 2 0 0 に光を照射し当該固体撮像素子 2 0 0 の光電変換特性を測定する毎に、まず、光照射部 2 の光源 3 の光を利用して固体撮像素子 2 0 0 の受光面 2 0 0 a の画像データを取得する。この画像データから受光面 2 0 0 a の基準となる位置、たとえば、重心位置を算出する。

算出した重心位置が、予め記憶したピンホールの中心軸（光軸）に一致していない場合には、X-Y テーブル 3 0 を駆動し、一致させる。

これにより、光学モジュール 1 7 のピンホールを通じて固体撮像素子 2 0 0 に光を照射したときには、ピンホールと受光面 2 0 0 a は常に一定の位置関係となる。

この結果、固体撮像素子 2 0 0 への光の入射角度が測定毎に一定し、固体撮像素子 2 0 0 の出力がばらつかず、固体撮像素子 2 0 0 の光電変換特性の正確な測定が可能となる。特に、各受光素子上にマイクロレンズを配置し、等価的な開口率を上げ、感度を向上させた固体撮像素子の測定精度を大幅に向上させることができる。

### 【 0 0 3 1 】

また、本実施形態によれば、光照射部 2 の光源 3 の光を利用し、光照射部 2 の光路中にハーフミラーを挿入し、予め光照射部 2 に設置された CCD カメラ 1 5 により固体撮像素子 2 0 0 の受光面 2 0 0 a の画像を撮像する。このため、固体撮像素子 2 0 0 の一連の検査作業の中に、光学モジュール 1 7 のピンホールと固体撮像素子 2 0 0 との位置合わせ作業を組み込むことができ、検査効率の低下を最小限に抑えることができる。

**【0032】**

なお、本発明は上述した実施形態に限定されない。

上述した実施形態では、固体撮像素子200をX-Yテーブル30上に搭載し、X-Yテーブル30を駆動することにより、光照射部2の光軸と固体撮像素子200の受光面200aの重心位置Gを一致させる構成とした。一方、光照射部2側を可動とし、固体撮像素子200を固定テーブルに搭載する構成とすることも可能である。

**【0033】****【発明の効果】**

本発明によれば、検査効率を低下させることなく、ピンホールと固体撮像素子との間の位置関係のばらつきに起因する測定誤差を排除可能な固体撮像素子の検査装置が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の一実施形態に係る固体撮像素子の検査装置の構成図である。

**【図2】**

タレットの構成を示す平面図である。

**【図3】**

光学モジュールの構造を示す断面図である。

**【図4】**

固体撮像素子の検査前の検査装置の状態を示す図である。

**【図5】**

固体撮像素子の撮像画像の一例を示す図である。

**【符号の説明】**

- 1…検査装置
- 2…光照射部
- 3…光源
- 4…コンデンサレンズ
- 5…メカニカルスリット

6...NDフィルタータレット

7...カラーフィルタータレット

9, 1 1...ホモゲナイザー

1 2...ハーフミラー

1 5...CCDカメラ

3 0...X-Yテーブル

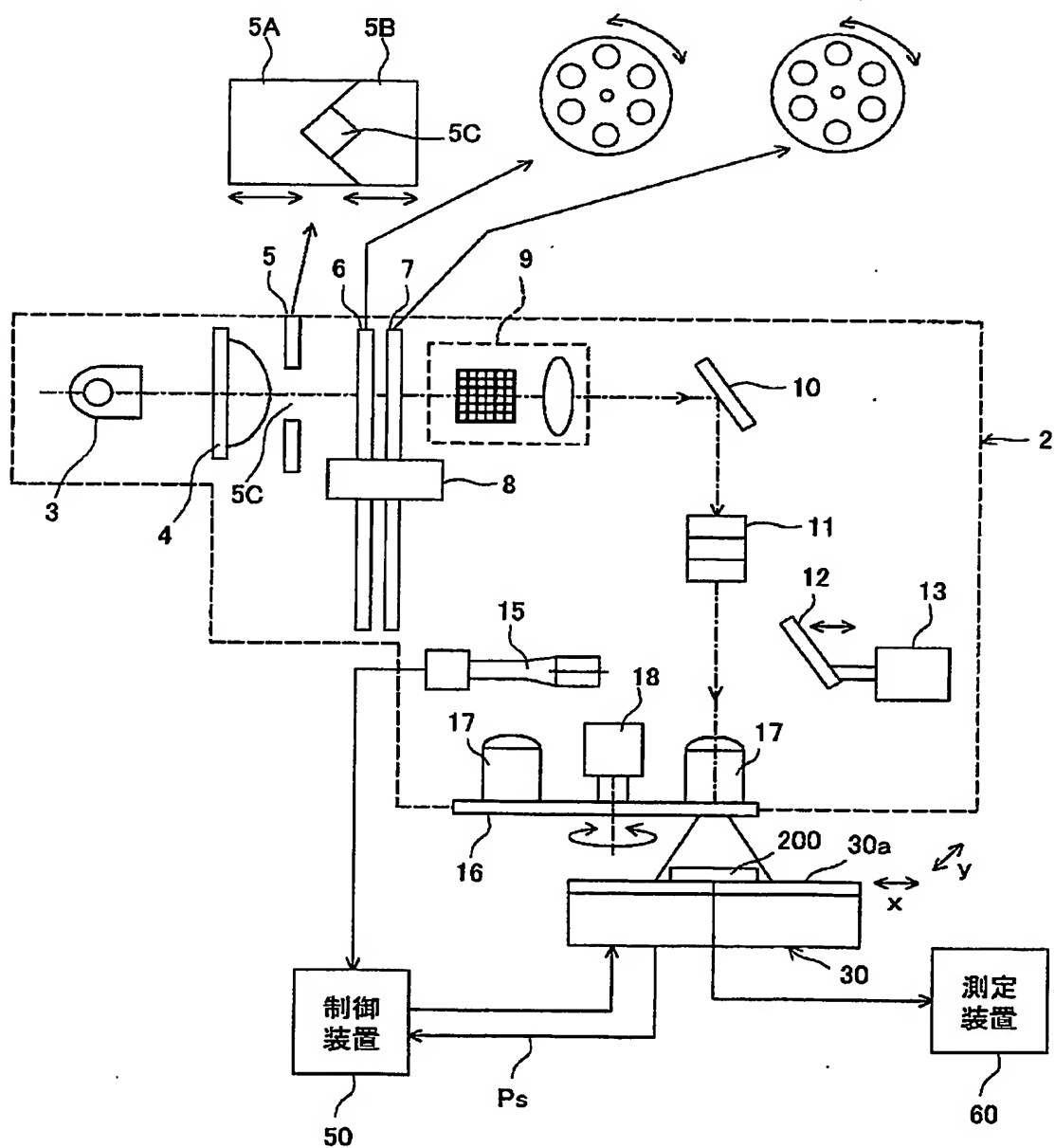
5 0...制御装置

6 0...測定装置

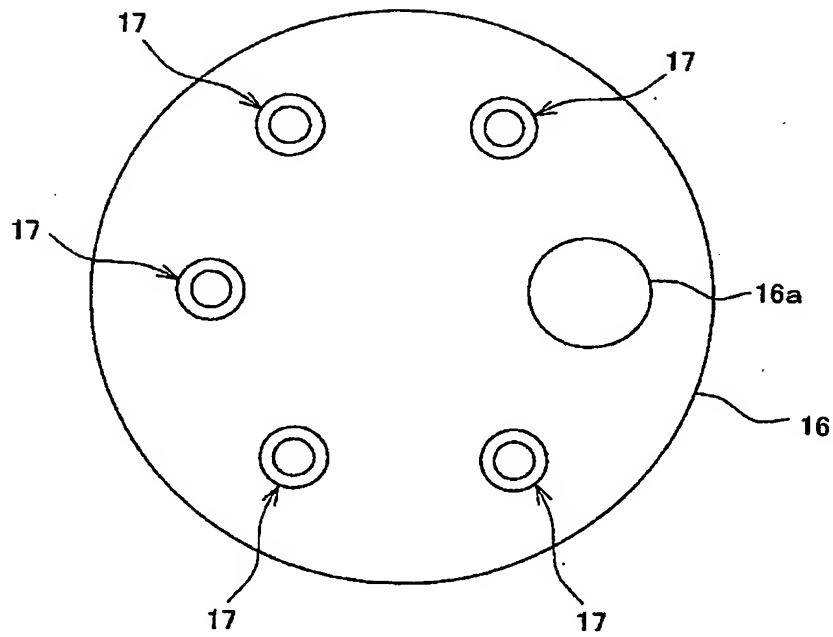
【書類名】

凶面

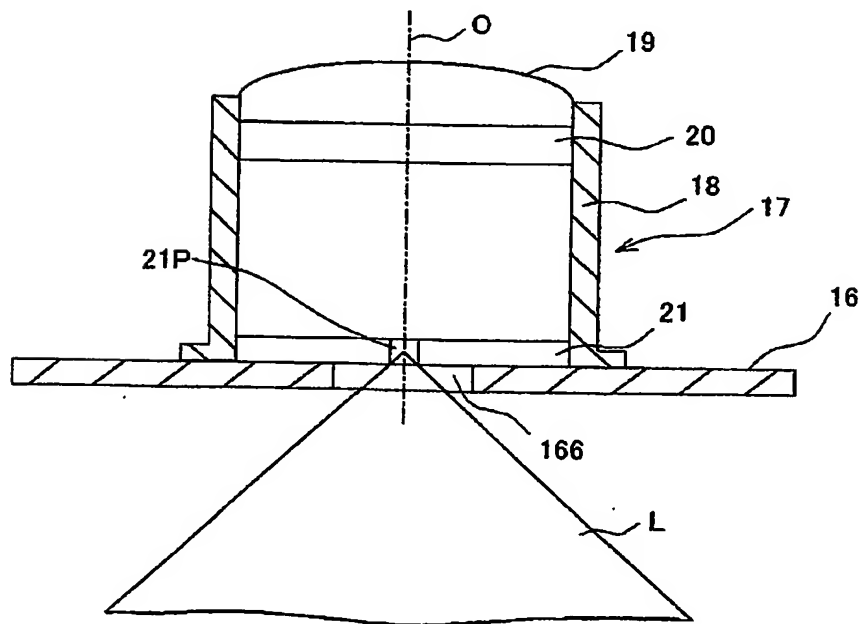
【図 1】



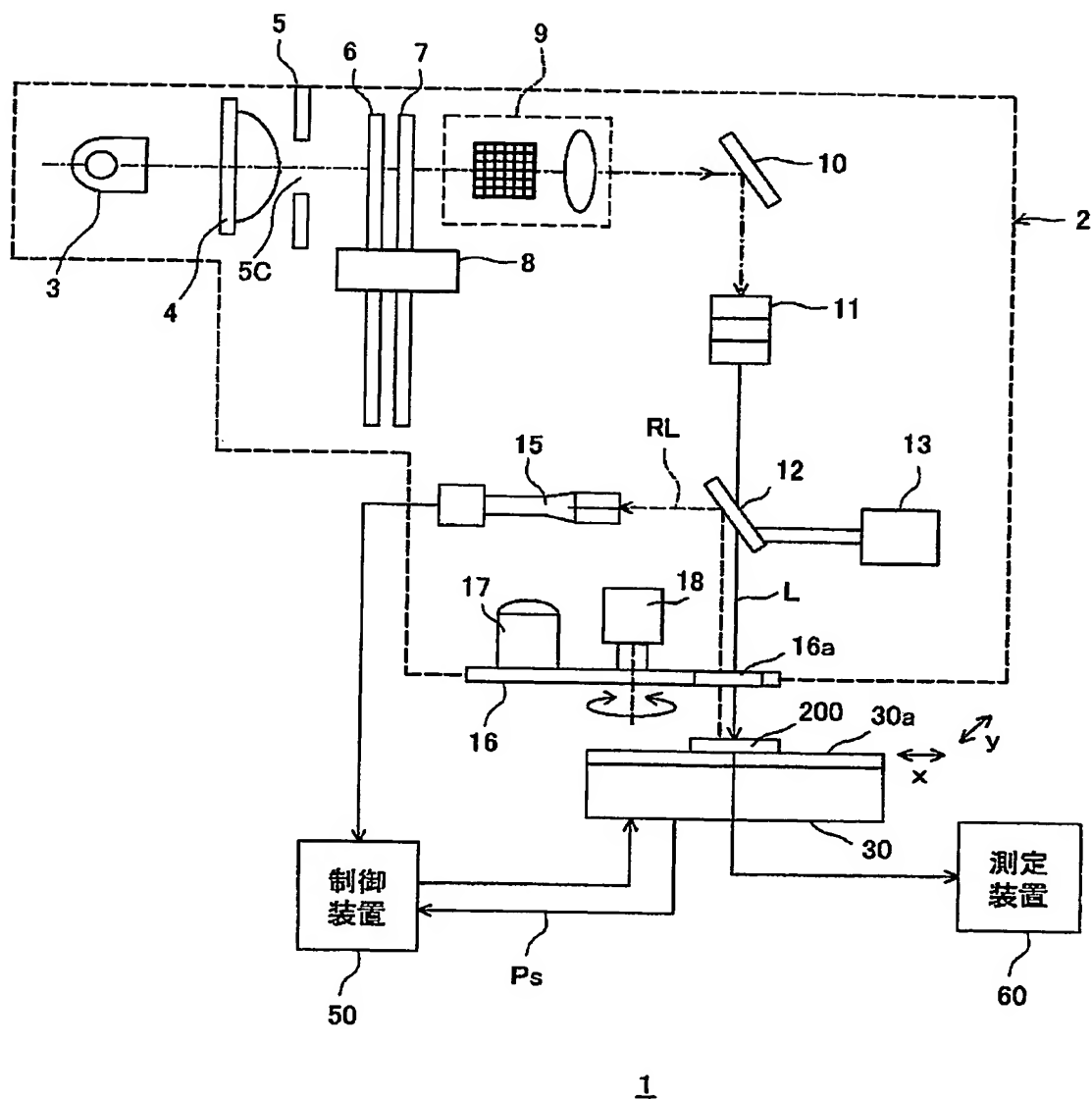
【図 2】



【図 3】

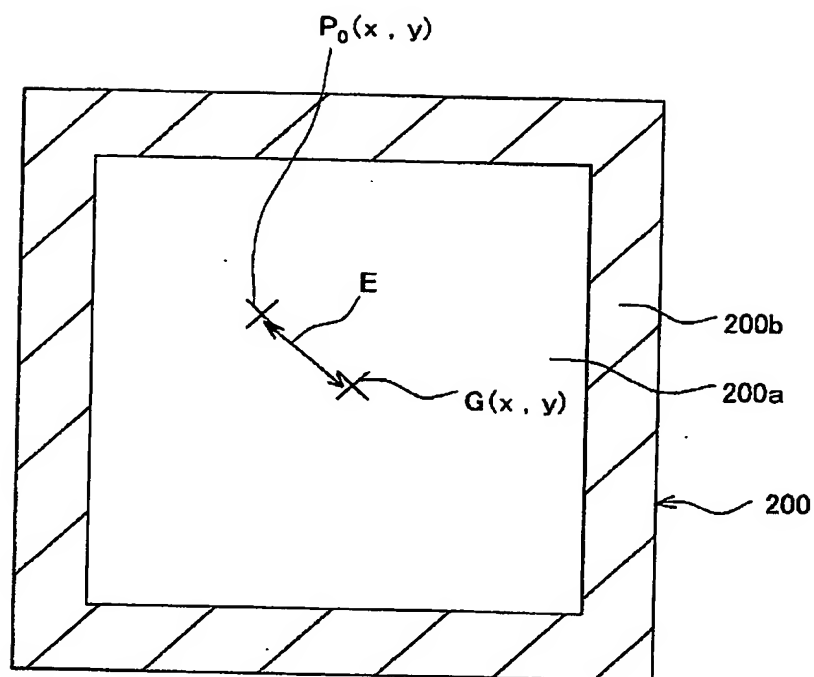


【図 4】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検査効率を低下させることなく、ピンホールと固体撮像素子との間の位置関係のばらつきに起因する測定誤差を排除可能な固体撮像素子の検査装置を提供する。

【解決手段】 光源 3 から導かれた光をピンホールを通じて固体撮像素子に照射する光学モジュール 17 と、固体撮像素子 200 を移動可能に保持する移動テーブル 30 と、光学モジュール 17 を所定の光路外に移動させるタレット 16 と、光学モジュール 17 が所定の光路外に移動した状態で挿入され、固体撮像素子 200 へ向かう光を透過し、かつ、光が照射された固体撮像素子 200 の像を反射するハーフミラー 12 と、ハーフミラー 12 によって反射された像を撮像する CCD カメラ 15 と、画像データに基づいて、光学モジュール 17 の光軸が受光面の所定位置に位置するように移動テーブル 30 を制御する制御装置とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2002-355254

出願人履歴情報

識別番号

[596090742]

1. 変更年月日

1996年 6月21日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市金沢区大道1丁目12番14号

氏 名

株式会社インターアクション

2. 変更年月日

1999年 5月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県横浜市金沢区福浦1-1 横浜金沢ハイテクセンター

ビル1階

氏 名

株式会社インターアクション

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**